

บทที่ 7

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการหากรรมวิธีและสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดน้ำมันจากข้าวโพดขางพันธุ์ที่ผลิตได้ในประเทศ โดยใช้ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ซึ่งมีผลผลิตภายในประเทศสูงสุด การศึกษาแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการแยกคั่นอ่อนออกจากเมล็ดข้าวโพดโดยขบวนการ Wet - Milling ขั้นตอนที่สองคือหาสภาวะที่เหมาะสมกับการสกัดน้ำมัน

ในการหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการแยกคั่นอ่อนออกจากเมล็ดข้าวโพดนั้นพบว่าขึ้นอยู่กับ การแช่ข้าวโพด (Steeping) ซึ่งต้องใช้สารละลายซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 0.2 % (น้ำหนัก/ปริมาตร) อุณหภูมิของสารละลาย 50 °C ใช้เวลาแช่ 2 วัน จึงทำให้เมล็ดข้าวโพดหองตัวและมีความอ่อนนุ่มเพียงพอที่จะนำไปแยกส่วนของคั่นอ่อนต่อไป โดยใช้เครื่องมือ Degerminator และ Germ Separator คั่นอ่อนที่ได้จะอยู่ในสภาพดีและมีส่วนอื่น ๆ ของเมล็ดข้าวโพดคั่นอยู่น้อย

สำหรับการสกัดน้ำมันจากส่วนคั่นอ่อนของเมล็ดข้าวโพดนั้นพบว่าคั่นอ่อนของเมล็ดข้าวโพดที่แยกได้มีน้ำมันเฉลี่ยประมาณ 41 % ได้ทดลองสกัดน้ำมันด้วยวิธีการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิก ใช้ตัวทำละลายนอร์มอลเฮกเซนและบีบน้ำมันโดยใช้เครื่องไฮโดรลิก แล้วนำภาคที่เหลือมาสกัดน้ำมันด้วยตัวทำละลายนอร์มอลเฮกเซน จากผลการทดลองพบว่า

1. ด้วยวิธีบีบน้ำมันโดยใช้เครื่องไฮโดรลิกนั้น ขนาดอนุภาคของคั่นอ่อนที่เหมาะสมคือ 1.0 - 2.0 มม. ที่ความดันประมาณ 1,149 กก./ตาราง ซม. ได้น้ำมันเฉลี่ย 24.87% คือประมาณ 60% ของน้ำมันที่มีทั้งหมดในคั่นอ่อน คุณสมบัติของน้ำมันที่ได้จะมีเปอร์เซ็นต์กรดไขมันอิสระในรูปกรดไขมันอิสระประมาณ 1.7

ค่าเปอร์ออกไซด์ประมาณ 22.5 มิลลิควิวาเลนท์ต่อน้ำมัน 1 ก.ก. ปริมาณ Gum ประมาณ 2.3% และเปอร์เซ็นต์ Transmittance ที่ 276 nm ประมาณ 70

2. การสกัดน้ำมันด้วยวิธี Reflux โดยใช้นอร์มอลเฮกเซนเป็นตัวทำละลาย ขนาดอนุภาคของก้อนที่เหมาเหมาะสมคือ 0.5-1.0 มม. สกัดใช้เวลา 12 ชม. อัตราส่วนของ ต้นอ่อน : นอร์มอลเฮกเซน = 1: 20 (น้ำหนัก/ปริมาตร) ใต้น้ำมันเฉลี่ย 31.76% หรือ 80% ของน้ำมันทั้งหมดที่มีในต้นอ่อน การที่คงใช้เวลานาน และนอร์มอลเฮกเซนปริมาณมากเนื่องจากปริมาณน้ำมันในต้นอ่อนมีสูงถึงเฉลี่ยประมาณ 41% การที่จะลดเวลาและปริมาณตัวทำละลายให้น้อยลงจะคงใช้การสกัดซ้ำหลาย ๆ ครั้ง จึงสกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ส่วนการศึกษาผลของเวลาในการสกัดคุณสมบัติต่าง ๆ พบว่าน้ำมันที่ได้มีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับเวลาที่เพิ่มขึ้นจาก 2 ถึง 60 ชม. น้ำมันที่ได้มีค่ากรดไขมันอิสระในรูปกรดโอเลอิกประมาณ 2% ค่าเปอร์ออกไซด์ในช่วง 14 - 19 มิลลิควิวาเลนท์ต่อน้ำมัน 1 ก.ก. Gum ประมาณ 2% และเปอร์เซ็นต์ Transmittance ที่ 276 nm อยู่ในช่วง 54 - 60 %

3. การสกัดน้ำมันด้วยการบดโดยใช้เครื่อง ไฮ โครลิกและสกัดน้ำมันที่เหลือในภาคต่อด้วยตัวทำละลายนอร์มอลเฮกเซนด้วยวิธี Reflux วิธีนี้ปกติใช้กับเมล็ดพืชที่มีปริมาณน้ำมันสูงเพื่อให้ตัวทำละลายสกัดน้ำมันที่เหลือในภาค จากการนำภาคที่เหลือจากการบดด้วยเครื่อง ไฮ โครลิกที่ความดัน 1, 149 ก.ก./ตาราง ชม. มาสกัดด้วยนอร์มอลเฮกเซนโดยการ Reflux เป็นเวลา 12 ชม. ใช้ปริมาณภาค : นอร์มอลเฮกเซน = 1 : 20 (น้ำหนัก/ปริมาตร) อนุภาคของภาคมีขนาด 1.0-2.0 มม. จะใต้น้ำมันเพิ่ม 18.63% จากภาค น้ำมันที่ได้จากภาคคิดเป็น 14% ของต้นอ่อนที่ใช้ รวมปริมาณน้ำมันที่สกัดได้จากวิธีทั้งสิ้น 38.87% จากต้นอ่อน หรือ 94.80% ของน้ำมันทั้งหมดที่มีในต้นอ่อน น้ำมันที่ได้มีคุณสมบัติไม่แตกต่างจากน้ำมันที่ได้จากการบดโดยใช้เครื่อง ไฮ โครลิกและการใช้ตัวทำละลายนอร์มอลเฮกเซนสกัดมากนัก ยกเว้นค่าเปอร์ออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นค่อนข้างมากคือมีค่าประมาณ 30 มิลลิควิวาเลนท์ต่อน้ำมัน 1 ก.ก.

4. การเปรียบเทียบปริมาณและคุณสมบัติของน้ำมันที่สกัดด้วยวิธีการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิก การสกัดโดยใช้หัวอะลายูมอลเฮกเซน และการสกัดด้วยวิธีการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิกแล้วสกัดน้ำมันที่เหลือในกากด้วยหัวอะลายูมอลเฮกเซนพบว่า การใช้วิธีการบีบน้ำมันโดยใช้เครื่องไฮโดรลิกควบกับการใช้หัวอะลายูมอลเฮกเซนจะให้ปริมาณน้ำมันสูงสุด ส่วนคุณสมบัติของน้ำมันที่สกัดได้ทั้ง 3 วิธีจะมีค่าไม่แตกต่างกันมาก และค่าที่ได้เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานของน้ำมันและไขมันบริโภคแล้วจะสูงกว่าไม่มากนัก

5. การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตน้ำมันข้าวโพดคั่วอย่างคร่าวๆ ด้วยวิธีการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิก การใช้หัวอะลายูมอลเฮกเซน และวิธีการสกัดด้วยการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิกควบกับการใช้หัวอะลายูมอลเฮกเซน สำหรับการผลิตในประเทศไทยพบว่า การสกัดด้วยวิธีการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิกจะมีต้นทุนการผลิตต่ำสุด คือ 4.28 บาท/น้ำมัน 1 ก.ก. รองลงมาคือการใช้วิธีการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิกควบกับการใช้หัวอะลายูมอลเฮกเซน คือ 10.78 บาท/น้ำมัน 1 ก.ก. ส่วนวิธีการใช้หัวอะลายูมอลเฮกเซนอย่างเดียวมีต้นทุนการผลิตสูง 14.53 บาท/น้ำมัน 1 ก.ก.

เนื่องจากคุณสมบัติของน้ำมันข้าวโพดที่สกัดด้วยวิธีต่าง ๆ มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก ฉะนั้นกรรมวิธีการสกัดน้ำมันที่เหมาะสมจะพิจารณาจากปริมาณน้ำมันที่ได้รับสูงสุดตลอดจนต้นทุนการผลิตที่ใช้ ฉะนั้นวิธีสกัดน้ำมันด้วยวิธีการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิกควบกับการใช้หัวอะลายูมอลเฮกเซนจะมีความเหมาะสมที่สุด

สำหรับน้ำมันข้าวโพดคั่วที่ได้จะเห็นได้ว่าต้นทุนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ จึงน่าจะสามารถนำมาผ่านขั้นตอนการผลิตเป็นน้ำมันบริสุทธิ์ได้ในราคาที่ใกล้เคียงกับน้ำมันพืชที่ผลิตจากวัตถุดิบอื่น ๆ ที่มีขายในประเทศไทย และราคาก็จะต่ำกว่าน้ำมันข้าวโพดบริสุทธิ์ซึ่งปัจจุบันมีขาย โดยการสั่งเป็นสินค้าเข้ามาจากต่างประเทศมาก